


QUÍMICA
NIVEL MEDIO
PRUEBA 2

Martes 13 de noviembre de 2001 (tarde)

1 hora

Nombre

--

Número

--	--	--	--	--	--	--	--

INSTRUCCIONES PARA LOS ALUMNOS

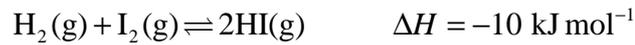
- Escriba su nombre, apellido(s) y número de alumno en las casillas de arriba.
- No abra esta prueba hasta que se lo autoricen.
- Sección A: Conteste todas las preguntas de la sección A en los espacios provistos.
- Sección B: Conteste una pregunta de la sección B. Escriba sus respuestas en un cuadernillo de respuestas adicional. Indique el número de cuadernillos utilizados en la casilla de abajo. Escriba su nombre, apellido(s) y número de alumno en la portada de los cuadernillos de respuestas adicionales y adjúntelos a esta prueba usando los cordeles provistos.
- Cuando termine el examen, indique en la casilla de abajo el número de la pregunta de la sección B que ha contestado.

PREGUNTAS CONTESTADAS		EXAMINADOR	LÍDER DE EQUIPO	IBCA
SECCIÓN A	TODAS	/20	/20	/20
SECCIÓN B PREGUNTA	/20	/20	/20
NÚMERO DE CUADERNILLOS ADICIONALES UTILIZADOS	TOTAL /40	TOTAL /40	TOTAL /40

SECCIÓN A

Los alumnos deben contestar **todas** las preguntas utilizando los espacios provistos.

1. En un recipiente cerrado se introduce hidrógeno y yodo, para que reaccionen a 750 °C y una atmósfera de presión. Se alcanza el siguiente equilibrio:



- (a) Indique qué efecto cualitativo tendrá un aumento de presión sobre la reacción directa y la posición de equilibrio. Explique en cada caso su respuesta. [4]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- (b) Luego de alcanzado el equilibrio, se añade un poco de H_2 al sistema. Describa cómo variarán las concentraciones de I_2 e HI hasta que se vuelva a alcanzar un nuevo equilibrio. [2]

.....

.....

.....

.....

2. El etanol se utiliza como combustible porque es capaz de arder.

(a) Escriba la ecuación química ajustada que representa la combustión del etanol. [2]

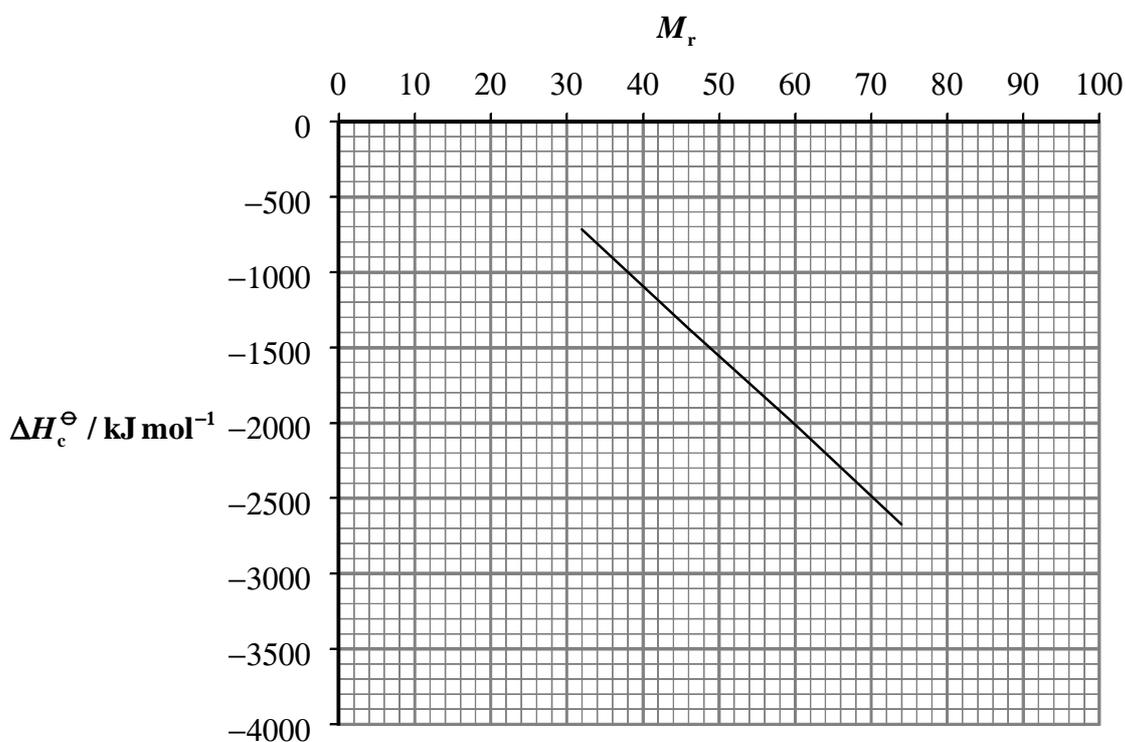
.....

(b) A continuación se indican la entalpía estándar de combustión, ΔH_c^\ominus , y la masa molecular relativa, M_r , de una serie de alcoholes:

Alcohol	CH ₃ OH metanol	CH ₃ CH ₂ OH etanol	CH ₃ CH ₂ CH ₂ OH 1-propanol	CH ₃ CH ₂ CH ₂ CH ₂ OH 1-butanol
$\Delta H_c^\ominus / \text{kJ mol}^{-1}$	-715	-1371	-2010	-2673
M_r	32,0	46,0	60,0	74,0

(i) Calcule la masa molecular relativa del 1-pentanol y utilice el gráfico siguiente para determinar ΔH_c^\ominus del 1-pentanol. [2]

.....



(Esta pregunta continúa en la siguiente página)

(Pregunta 2 (b), continuación)

- (ii) ¿Cómo será el valor de la entalpía estándar de combustión del 2-pentanol comparada con la del 1-pentanol? Explique su respuesta.

[2]

.....
.....
.....
.....

3. (a) El boro y el aluminio están en el mismo grupo de la tabla periódica. Explique por qué la energía de primera ionización del boro es mayor que la del aluminio sobre la base de sus configuraciones electrónicas. [2]

.....

- (b) El aluminio y el silicio están en el mismo periodo. Explique por qué la energía de primera ionización del silicio es mayor que la del aluminio. [2]

.....

4. (a) Explique por qué el cloruro de plomo(II), PbCl_2 , no conduce la electricidad en estado sólido pero lo hace en estado fundido. [2]

.....

- (b) Escriba las hemiecuaciones ajustadas que representan la reacción que se produce en cada electrodo cuando se electroliza cloruro de plomo(II) fundido. Debe incluir los símbolos de estado. [2]

Ánodo (electrodo positivo):

Cátodo (electrodo negativo):

SECCIÓN B

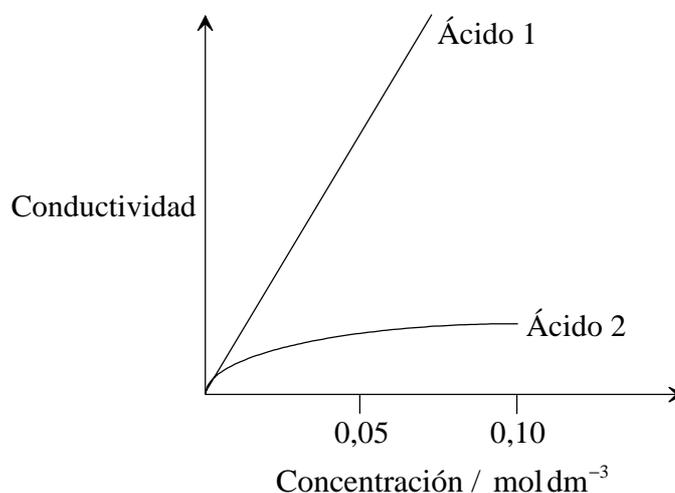
Conteste **una** pregunta. Escriba sus respuestas en un cuadernillo de respuestas adicional. Escriba su nombre, apellido(s) y número de alumno en la portada de los cuadernillos de respuestas adicionales y adjúntelos a esta prueba usando los cordeles provistos.

5. El cloro forma compuestos con el sodio y con el hidrógeno.
- (a) Escriba la fórmula de cada compuesto. Describa los enlaces presentes en cada compuesto desde el punto de vista electrónico y justifique la diferencia. [5]
- (b) Prediga y explique los puntos de fusión relativos de los dos compuestos. [4]
- (c) Prediga y explique las conductividades eléctricas relativas de los dos compuestos en los estados sólido y líquido. [3]
- (d) Ambos compuestos son solubles en agua. Explique por qué el agua es capaz de disolver ambos compuestos. [6]
- (e) Explique por qué el tetracloruro de carbono, CCl_4 , no se disuelve en agua. [2]
6. (a) Una muestra de 1,00 g de un compuesto orgánico contiene 0,400 g de carbono; 0,0666 moles de hidrógeno y $2,02 \times 10^{22}$ átomos de oxígeno. Determine la fórmula empírica del compuesto. [3]
- (b) (i) Represente la fórmula estructural del metanoato de metilo. Indique las condiciones y los materiales de partida necesarios para la preparación de metanoato de metilo en el laboratorio. Escriba la ecuación química ajustada que representa la reacción. [6]
- (ii) Represente la fórmula estructural de un isómero del metanoato de metilo. Mencione **dos** propiedades físicas y **una** propiedad química que sea distinta en ambos compuestos. Indique cómo se diferencia cada propiedad en ambos compuestos. [5]
- (c) (i) Explique el término condensación e indique qué característica estructural deben tener los monómeros para formar polímeros de condensación. ¿En qué se diferencia la polimerización por adición de la polimerización por condensación? [3]
- (ii) El Terileno es un polímero producido por la polimerización de dos monómeros, el 1,2-etanodiol y el ácido 1,4-bencenodicarboxílico. Indique qué tipo de polímero es el Terileno y represente la fórmula estructural de la unidad que se repite. [3]

7. Se dispone de cinco botellas que contienen soluciones acuosas de concentración $0,10 \text{ mol dm}^{-3}$ de los siguientes compuestos:



- (a) Describa y explique cómo utilizar el pH de dichas soluciones para identificarlas. [5]
- (b) Se realizaron experimentos para ilustrar algunas propiedades del hidrógenocarbonato de sodio, NaHCO_3 .
- (i) En un experimento, se agregó un poco de NaHCO_3 sólido a una solución acuosa de NaOH . Después de agitar, el pH disminuyó hasta 9. Escriba la ecuación química ajustada que representa la reacción y explique la disminución de pH. [2]
- (ii) En otro experimento, se agregó NaHCO_3 sólido a una solución acuosa de HCl . Después de agitar, el pH se elevó hasta 5. Escriba la ecuación química ajustada que representa la reacción y explique este resultado. [2]
- (c) Describa cómo las dos reacciones del NaHCO_3 del apartado (b), ilustran la teoría de ácidos y bases de Brønsted–Lowry. [2]
- (d) El gráfico siguiente muestra cómo varía la conductividad de un ácido monoprótico fuerte y un ácido monoprótico débil al variar la concentración:



- (i) A partir de los datos anteriores, identifique el ácido fuerte y el ácido débil. Indique las razones que justifican su elección. [6]
- (ii) Describa cómo utilizar magnesio metálico para distinguir entre la solución del ácido fuerte y del ácido débil de igual concentración. [2]
- (iii) Compare el volumen de NaOH de concentración $0,10 \text{ mol dm}^{-3}$ necesario para reaccionar exactamente con $10,0 \text{ cm}^3$ de solución de cada uno de dichos ácidos de concentración $0,10 \text{ mol dm}^{-3}$. [1]